

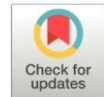


Efectos de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

Effects of the COVID-19 vaccine in pregnant women

- ¹ Kelvin Hernán Yunga Carchi  <https://orcid.org/0000-0003-1953-9551>
Carrera de Medicina, Universidad de Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
kelvin.yunga@est.ucacue.edu.ec
- ² Esteban Rigoberto Guerrero Cevallos  <https://orcid.org/0000-0002-9753-0651>
Docente de la facultad de Medicina, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
esteban.guerrero@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/04/2023

Revisado: 11/05/2023

Aceptado: 01/06/2023

Publicado: 19/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2596>

Cítese:

Yunga Carchi, K. H., & Guerrero Cevallos, E. R. (2023). Efectos de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas. *Anatomía Digital*, 6(2.1), 30-46. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2596>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

COVID-19,
Embarazo,
Mujeres
embarazadas,
SARS-CoV-2,
Vacunación.

Resumen

Introducción. Las mujeres que se encuentran embarazadas tienen mayor probabilidad de desarrollar un estado más grave de COVID-19 debido a cambios fisiológicos que experimentan, al contrario de las mujeres no gestantes, por lo que la seguridad de las vacunas en esta población es una preocupación constante a pesar de que la Organización Mundial de la Salud y los gobiernos de diferentes países han permitido la aplicación de las vacunas en mujeres gestantes, la información sobre su seguridad son diversas pero no del todo confiables, aunque en ciertos estudios han demostrado que es una estrategia segura con una alta eficiencia tanto a nivel materno como en el feto en contra el COVID-19 aún se espera su evolución a largo plazo. **Objetivo.** Describir los efectos de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas a partir de una revisión bibliográfica. **Metodología.** Es una revisión de tipo bibliográfica en donde se utilizó la base de datos PubMed con artículos en el idioma inglés y español en los últimos tres años utilizando términos DeCS y MeSH como también los booleanos AND y OR incorporando criterios de inclusión y exclusión con la finalidad de tener una búsqueda más específica. **Resultados.** Se evidencia que posterior a la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 además de reducir la severidad de la enfermedad y el riesgo de hospitalización, se tiene un protección materno-fetal compartida que aumenta con dosis de refuerzo en especial cuando se aplica antes de las últimas semanas de embarazo. Los efectos secundarios más comunes fueron fatiga, dolor de cabeza, mialgia, escalofríos, náuseas, vómitos, dolor articular y fiebre, en cuanto al trimestre más adecuado para la aplicación de vacuna esta se mantiene en debate. **Conclusión.** La vacuna contra el COVID-19 es eficaz para que las mujeres embarazadas se protejan contra la forma grave producida por COVID-19, la seguridad de las vacunas es evidentes al igual que la presencia de efectos secundarios que pueden ir dese locales hasta sistémicos.

Área de estudio general: Medicina

Área de estudio específica: Ginecología

Tipo de estudio: Revisión bibliográfica.

Keywords:

COVID-19,
Pregnancy,
Pregnant Women,
SARS-CoV-2,
Vaccination.

Abstract

Introduction. Women who are pregnant are more likely to develop a more severe state of COVID-19 due to physiological changes that they experience unlike non-pregnant women, therefore the safety of the vaccines in this population is a concern despite that the World Health Organization and governments of different countries have allowed the application of the vaccines in pregnant women, information on the safety are diverse but not entirely reliable, even though certain studies have demonstrated that it is a safe strategy with high efficiency both at the maternal level and for the fetus against COVID-19, its long term evolution is still uncertain. **Objective.** To describe the effects of the vaccine against COVID-19 in pregnant women from a bibliographic review. **Methodology.** Bibliographic review where the PubMed database was used for articles in English and Spanish in the last three years using DeCS and MeSH terms as well as AND and OR booleans incorporating inclusion and exclusion criteria in order to have a more specific search. **Results.** It is evident that after the application of the vaccine against COVID-19, in addition to reducing the severity of the disease and the risk of hospitalization, there is a shared maternal-fetal protection that increases with booster doses, especially when it is applied before the last weeks of pregnancy. The most common side effects were fatigue, headache, myalgia, chills, nausea, vomiting, joint pain and fever. Regarding the most appropriate trimester for the application of the vaccine remains under debate. **Conclusion.** The vaccine against COVID-19 is effective for pregnant women to protect themselves against the severe form caused by COVID-19, the safety of the vaccines is evident as is the presence of side effects that can range from local to systemic.

Introducción

A finales del año 2019 en la ciudad de Wuhan, China se dio el inicio de una nueva enfermedad viral llamada coronavirus que está relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), que posteriormente se la denominó como COVID-19 (1). El principal mecanismo de contagio fue por medio de la vía aérea afectando en forma grave a adultos de 30 y 79 años, estudios realizados reflejan en un aproximado de 122

millones de contagios confirmados y más de 2,7 millones de muertes a causa del COVID-19 en todo el mundo (2,3).

Sin embargo, se debe tener consideración a las poblaciones vulnerables que tienen una mayor probabilidad de desarrollar complicaciones como; personas de edad avanzada, personas con enfermedades preexistentes y mujeres embarazadas, siendo esta última descrita como más vulnerables por lo que diversas entidades sanitarias denominaron al embarazo con un factor de alto riesgo para el desarrollo de la enfermedad y complicaciones asociadas al embarazo y postparto (4).

Debido a que las mujeres embarazadas tienen una mayor susceptibilidad de desarrollar alteraciones a nivel respiratorio sean infecciosas o neumonías, mediados por el cambio fisiológico que sufren en el sistema inmunitario o cardiopulmonar pueden llegar a ser víctimas del SARS-CoV-2 dando alteraciones microvasculares (5). Las principales manifestaciones clínicas son fiebre, tos seca, disnea que pueden escalar a insuficiencia respiratoria, shock séptico y falla multiorgánica que puede terminar en la muerte (6).

Teniendo en consideración lo anterior todos los países a nivel mundial llegaron a implementar diferentes programas sanitarios con la finalidad de contener la enfermedad y su propagación, así como otros países emprendieron la marcha por la creación de una vacuna que fue probada en múltiples ensayos clínicos realizados en animales y humanos y que posteriormente se llegó a aplicar a nivel mundial (5,6). La eficacia y seguridad de la vacuna luego de la aplicación se mantuvo en seguimiento debido a posibles efectos secundarios (7).

Debió a que el COVID-19 llegó afectar de una forma abrupta a nivel mundial provocando múltiples complicaciones a nivel respiratorio y sistémico que incluso terminaban en la muerte, se buscó de forma rápida una vacuna que evitara el progreso de la enfermedad a cuadros graves y que a su vez sea efectiva en toda la población, por ello esta revisión describe el impacto del COVID-19 en mujeres embarazadas, exponiendo la evidencia disponible en cuanto a su forma de transmisión de la enfermedad la seguridad, eficacia y los efectos adversos que ofrece la vacuna en mujeres embarazadas.

Metodología

Se trata de una revisión bibliográfica de tipo narrativa en el cual se utilizaron artículos publicados en inglés y español en la base de datos PubMed en humanos, publicados en los últimos tres años del 01/ 1/ 2020 al 5/11/2022, utilizando términos Medical Subject Headings (MeSH): COVID-19, Pregnancy, Pregnant Women, SARS-CoV-2, Vaccination, utilizando criterios de inclusión y exclusión. En la estrategia de búsqueda se utilizaron los operadores booleanos AND y OR, con el propósito de obtener una mayor

eficacia y eficiencia en la búsqueda de los diferentes documentos científicos en donde se tomaron artículos metaanálisis, revisiones sistemáticas y revisiones.

Criterios de elegibilidad

En esta revisión bibliográfica se incluyeron aquellos artículos cuya fecha de publicación comprendan entre 01/ 1/ 2020 al 5/11/2022, estos artículos cumplen con los siguientes criterios de selección.

Criterios de inclusión

Fueron todos los artículos que contenga información acerca de la vacunación en mujeres embarazadas, utilizando artículos publicados en inglés y español, artículos científicos no mayores a los 3 años, revisiones sistemáticas y revisiones bibliográficas; Artículos en humanos.

Criterios de exclusión

Se excluyeron artículos que no tuvieran relación con nuestros objetivos de interés entre ellos tenemos: aquellos que reportaban sobre vacunación en adultos, lactantes, artículos no relacionados con el tema, artículos pago, artículos de estudio en animales.

Resultados

Fisiopatología del SARS-CoV-2 en el embarazo

A igual que muchos otros coronavirus el SARS-CoV-2 posee un genoma de ARN con una cadena sencilla que contiene una envoltura con cuatro proteínas estructurales; proteína de nucleocápside (N), espiga (S), membrana (M) y envoltura (E) (8).

El SARS-CoV-2, usa la proteína de punta (S) en su superficie para unirse al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) en las células humanas, ACE2 está presente en diversos tejidos, incluido el tracto respiratorio, razón por la cual el virus afecta principalmente a los pulmones (8,9). La proteína S del SARS-CoV-2 tiene una mayor afinidad por la ACE2 que la proteína S del SARS-CoV, lo que puede contribuir a su mayor infectividad, además, la presencia de la serina proteasa transmembrana tipo 2 (TMPRSS2) cerca del receptor ACE2 facilita la entrada viral al preparar la proteína S para la fusión de la membrana (6,8,9).

Después de que el SARS-CoV-2 ingresa a las células huésped, los receptores de reconocimiento de patrones (PRR) en la célula pueden detectar el ARN viral, lo que lleva a la síntesis y secreción de interferones tipo I (6). Estos interferones pueden unirse a sus receptores en las células cercanas no infectadas, induciendo un estado antiviral celular que inhibe la replicación y propagación viral, esta respuesta implica la regulación al alza

de cientos de genes estimulados por interferón (ISG), muchos de los cuales tienen actividad antiviral directa que mejoran la señalización inmunitaria (3,6).

Sin embargo, un estudio realizado por Ziegler et al. (10) ha encontrado que el SARS-CoV-2 puede contrarrestar la respuesta del interferón en algunas células infectadas, por ejemplo, se ha demostrado que las células epiteliales infectadas pueden aumentar la expresión de ACE2 a través de la señalización de interferón, lo que paradójicamente puede aumentar la entrada y la replicación viral en esas células. Otros estudios han identificado proteínas virales que pueden antagonizar la respuesta del interferón o interferir con las vías de señalización que inducen los ISG, estos hallazgos resaltan la compleja interacción entre el virus y el sistema inmunitario innato del huésped (3).

Durante el embarazo en el segundo trimestre, se caracteriza por tener un estado antiinflamatorio que luego cambia a un estado proinflamatorio durante el tercer trimestre sumando a esto el SARS-CoV-2, es posible que durante este periodo de cambio se eleven las citoquinas causada por una respuesta de los linfocitos T1 que tiene relación con el virus llegando a explicar los múltiples ingresos a estancias hospitalarias, ventilaciones mecánicas y muertes en las mujeres embarazadas con infección sintomática por COVID-19 (4,9).

El aumento de las citoquinas denominadas proinflamatorias como: interleucina-2 (IL-2), interleucina-6 (IL-6), interleucina 1 beta (IL-1 β), factor de necrosis tumoral (TNF) e interferón- γ (IFN γ) llegan a ser liberadas por diferentes vías celulares y que a su vez son activadas por los receptores tipo toll durante la interfase materno-fetal, la suma de estos llevan a cesar es estado protector antiinflamatorio establecido entre la madre y el feto dado por las células T y las Natural Killer (NK) llegando a producir un aumento en la mortalidad de neonatos o causando partos prematuros (6,8,9).

Diversos datos actuales resaltan que aquellas pacientes embarazadas que presenten sintomatología de COVID-19, sumado a enfermedades como Diabetes, Hipertensión Arterial y colestasis tienen un mayor riesgo de morbimortalidad (6,9).

SARS-CoV-2 y la placenta

La placenta expresa ACE2 y TMPRSS2, los receptores celulares utilizados por el SARS-CoV-2 y que en algunas pacientes con COVID-19 pueden tener viremia, lo que indica la posibilidad de infección del SARS-CoV-2 en la placenta (8). Sin embargo, la viremia del SARS-CoV-2 durante el embarazo no es común, debido a que está limitada a la placenta existiendo una reducida expresión placentaria de receptores y esta expresión de ACE2 en la placenta disminuye a medida que avanza el embarazo (8,9).

Aunque la infección placentaria puede ser poco común, la coagulación y la inflamación asociadas con el SARS-CoV-2 ocurren incluso en ausencia de infección placentaria, estos

síntomas se manifiestan comúnmente como trombosis intervillosa y depósito de fibrina (8). Además, el revestimiento mucoso del útero, llamado decidua durante el embarazo, muestra activación local de las células Natural Killer maternas y las células T en embarazos afectados por el SARS-CoV-2(11). También se ha observado la expresión de firmas genéticas asociadas con la preeclampsia en algunos casos (6,12).

Sin embargo, en casos más graves, la placenta puede infectarse, lo que resulta en un síndrome inflamatorio conocido como corioamnionitis por SARS-CoV-2 (11,13). Este síndrome se caracteriza por intervillositis histiocítica, depósito de fibrina perivillosa y necrosis trofoblástica que se convertiría en un factor de riesgo para el sufrimiento o muerte fetal (8,14).

Probabilidad de transmisión vertical

En un principio se consideraba que los efectos adversos provocados por el COVID-19 en las mujeres embarazadas eran muy probables, pero en cuanto a una transmisión de tipo vertical los datos eran limitados, debió a que podía darse una transmisión a través de la sangre del cordón umbilical, placenta y líquido amniótico afectando al feto (15).

En un estudio realizado por E. Joubert, et al. (16) en donde se documentaron 19 recién nacidos dieron positivo para COVID-19 mediante pruebas de hisopados nasofaríngeos de los cuales 15 se los catalogó como asintomáticos, 3 llegaron a presentar un estado febril y 1 llegó a desarrollar un estado de coagulopatía intravascular diseminado, en este estudio se llegó a encontrar parte de glicoproteína del SAR-CoV-2 en las células del sincitiotrofoblasto de las vellosidades placentarias.

Otro estudio realizado por Penfield et al. (17) Se tomaron muestras de las membranas amnióticas y placentarias a los 30 minutos después del parto a un total de 11 mujeres que dieron positivo para COVID-19 durante el transcurso de su embarazo, 3 de los 11 frotis realizados a la placenta o membrana dieron positivo después de un parto por cesárea, estos casos positivos provenían de madres con COVID-19 en una etapa grave, mientras que las 8 placentas fueron negativas y estos nacieron por parto vaginal, los 11 recién nacidos dieron negativo para COVID-19, tampoco presentaban sintomatología como: tos, fiebre o congestión nasal entre el día 1 o 5 día de vida, de esta forma se menciona que la transmisión de tipo vertical puede llegar a ser posible, aunque también no debe descartarse una posible contaminación al momento de la toma de muestras (16–18).

Seguridad de la vacunación contra el COVID-19 en el embarazo

En un principio las mujeres embarazadas y lactantes no fueron incluidos en los primeros ensayos de vacunación por ello los datos de la seguridad o eficacia de la vacuna fueron nulos, pero con la constante amenaza del COVID-19 diversas instituciones como el colegio Estadounidense de Obstetras y Ginecólogos y la Sociedad de Medicina Materno-

Fetal expresaron reiteradamente que se debería aplicar las vacunas en mujeres embarazadas, junto con programas de monitoreo o estudios de tipo observacional para obtener datos acerca de los efectos posibles de la vacuna posterior a la aplicación en mujeres embarazadas (2,18).

Se establecido como premisa de que las vacunas de tipo ARN provocan una respuesta inmunitaria por medio de la activación de los receptores de tipo toll 3 (TLR3) y que esta relación puede provocar efectos adversos a nivel placentario como arteriopatía decidual, restricción de crecimiento intrauterino, partos prematuros y muerte fetal (11,19). Teniendo este presente se realizaron estudios en donde Shook et al. (20) estudió a 84 mujeres embarazadas que recibieron la vacuna de tipo ARN, en donde se estudió la placenta en busca de alguna lesión presente a nivel histológico estos investigadores no encontraron algún indicio de mala perfusión vascular fetal, arteriopatía decidual o vellosidades coriónicas de bajo grado o intervillosidades histiocíticas de tipo crónico, aún no hay estudios en donde se hayan analizados la respuesta de tipo inmunitario en la placenta después de las vacunas contra el COVID-19 a nivel molecular.

Inmunogenicidad de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

En general las mujeres embarazadas posterior a la aplicación de la vacuna llegaron a desarrollar una respuesta inmunitaria humoral sólida con una seropositividad de la inmunoglobulina G (IgG) de más del 80% que iba aumentando después de una segunda aplicación de la vacuna, la activación de los anticuerpos IgG en mujeres embarazadas fueron iguales a las mujeres no embarazadas después de la aplicación de una o dos dosis de la vacuna (11,21). sin embargo, en un estudio realizado en Israel evidenció una concentración de IgG sérico significativamente bajo de 2 semanas a 2 meses después de una segunda dosis de la vacuna (11).

La proporción de las inmunoglobulina M (IgM) a nivel sérico en mujeres embarazadas después de la aplicación de la vacuna fue baja a comparación con IgG, como era de esperarse en un estudio se informó que las IgG aumentaba después de una segunda dosis de aplicación no así las IgM, pues estas si aumentaron tras la primera dosis pero no después de una segunda dosis de refuerzo, también se encontró que la aplicación de la vacuna en el tercer trimestre de embarazo se asoció a un enriquecimiento de anticuerpos funcionales de unión al receptor Fc (FcγR) en el cordón umbilical (11,22).

Transferencia transplacentaria de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 al recién nacido después de la vacunación materna

Desde años atrás la inmunización materna se ha visto como una estrategia de salud pública para impulsar la transferencia de anticuerpos protectores de la madre al feto, haciendo que él bebé tenga la capacidad de generar una respuesta inmunitaria sólida (23).

Teniendo esto como antecedente muchos estudios independientemente de que vacuna fue utilizada contra el COVID-19 durante el embarazo informaron una correlación de tipo positiva entre las IgG en sangre materna y la del cordón umbilical, esta asociación positiva de transferencia y latencia se mantenía desde la vacunación hasta el parto (19,24).

También se dio a conocer la existencia de una transferencia transplacentaria más baja de IgG en sangre en los recién nacidos a término cuyas madres recibieron la vacuna a finales del tercer trimestre de embarazo, dando como sugerencia que entre más temprano sea la vacunación contra el COVID-19 mayor es la asociación de IgG materno-fetal (25).

Eficacia de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

La aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas se ha asociado a un menor riesgo de infección frente a las mujeres embarazadas no vacunadas, se ha comprobado que son muy eficientes para prevenir la enfermedad, disminuyendo el riesgo de hospitalización o muerte (7,26).

Diversos estudios realizados en países que han vacunado a mujeres embarazadas principalmente con vacunas ARNm han demostrado una eficacia elevada, por otra parte, también se ha demostrado que existe una transferencia de anticuerpos que están presentes en la sangre de la placenta y el cordón umbilical, demostrando que la vacuna protege a la madre y al bebé (27,28).

En la tabla 1 se resume los resultados de las publicaciones que estudian la eficacia de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas.

Efectos secundarios de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

En los diferentes estudios realizados se encontraron que los efectos secundarios a nivel local en las mujeres embarazadas están el dolor en lugar de la inyección después de las primera y segunda dosis de administración, un estudio demostró que en mujeres embarazadas el dolor en el lugar de aplicación fue en un 97% a comparación de un 90% en mujeres no embarazadas (23).

En los efectos a nivel sistémico en mujeres embarazadas en diferentes estudios observacionales después de la aplicación de una primera dosis y dosis de refuerzo, los eventos adversos más comunes fueron fatiga, dolor de cabeza, mialgia, escalofríos, náuseas, dolor articular, fiebre y vómitos (7–9,11,12).

Como contraindicación del uso de la vacuna, se encuentra una reacción alérgica grave después de la aplicación de una dosis (5).

En la tabla 1 se resume los resultados de las publicaciones que estudian los efectos secundarios de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas.

Trimestre recomendable para la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas

En lo que refiere al mejor trimestre para la vacunación contra el COVID-19 en mujeres embarazadas no se ha llegado a establecer aún el momento ideal para su aplicación, debido a que las vacunas contra el COVID-19 se han implementado en los tres trimestres de embarazo (29,30). Un estudio realizado a 2456 mujeres embarazadas que recibieron la vacuna contra el COVID-19 durante su gestación o antes de quedar embarazadas, no evidenció un riesgo de aborto espontáneo o algún tipo de complicación posterior a la vacunación siguiendo con su embarazo de manera normal (16). En la actualidad la mayor parte de los esquemas o directrices que se manejan para la vacunación contra el COVID-19 en mujeres embarazadas se toma de acuerdo a la validación u opiniones médicas mismas que son acogidas por las organizaciones de salud dependiente de cada país, quienes manifiestan que la aplicación de la vacuna después de las 12 semanas de gestación sería recomendable debido a que antes de este periodo es el momento en el cual el feto es más vulnerable a efectos teratogénicos (31–33).

En la tabla 1 se resume los resultados de las publicaciones que estudian el mejor trimestre para la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas.

Tabla 1.

Seguridad de la vacuna con posibles efectos adversos y el mejor trimestre de aplicación

Autor	Tipo de artículo	País	Seguridad de la vacuna (Si)	Efectos adversos de la vacuna								Mejor trimestre para la aplicación de la vacuna
				Dolor sitio de inyección	Fiebre	Fatiga	Mialgia	Nauseas	Vomito	abortos	Dolor articular	
Januszek et al.(18)	Revisión sistemática	Suiza	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
Falsaperla et al.(2)	Revisión Sistemática	Italia	X	X	X	-	-	-	-	-	-	Segundo trimestre
Shook et al.(20)	Revisión bibliografía	Estados Unidos	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Segundo trimestre
Wang et al.(21)	Revisión bibliográfica	China	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo Trimestre
Male.(8)	Revisión bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo o Tercer trimestre
Stafford et al.(5)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Tercer trimestre

Tabla 1.

Seguridad de la vacuna con posibles efectos adversos y el mejor trimestre de aplicación (continuación)

Autor	Tipo de artículo	País	Seguridad de la vacuna (Si)	Efectos adversos de la vacuna									Mejor trimestre para la aplicación de la vacuna
				Dolor sitio de inyección	Fiebre	Fatiga	Mialgia	Nauseas	Vomito	abortos	Dolor articular		
Klein et al.(7)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Martins et al.(22)	Revisión bibliográfica	Alemania	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Segundo trimestre
Joubert et al.(16)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo o Tercer trimestre
Sarwal et al.(31)	Revisión Bibliográfica	India	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Prasad et al.(26)	Revisión Sistemática	Reino Unido	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Safadi et al.(23)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Craig et al.(28)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
Ciapponi et al.(32)	Revisión Sistemática	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo o Tercer trimestre
Pramanick et al.(9)	Revisión Bibliográfica	Singapur	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Rawal et al.(3)	Revisión Sistemática	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Pratama et al.(12)	Revisión Sistemática	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Tercer trimestre
Rose et al.(27)	Revisión Sistemática	Italia	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Badell et al.(24)	Revisión Sistemática	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Tercer trimestre
Kalafat et al.(4)	Revisión Bibliográfica	Turquía	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre

Tabla 1.

Seguridad de la vacuna con posibles efectos adversos y el mejor trimestre de aplicación (continuación)

Autor	Tipo de artículo	País	Seguridad de la vacuna (Si)	Efectos adversos de la vacuna									Mejor trimestre para la aplicación de la vacuna
				Dolor sitio de inyección	Fiebre	Fatiga	Mialgia	Nauseas	Vomito	abortos	Dolor articular		
Lv et al.(6)	Revisión Bibliográfica	China	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nunes y Madhi(11)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Hagrass et al.(13)	Revisión Sistemática	Egipto	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre
Magon et al.(19)	Revisión Bibliográfica	India	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo o Tercer trimestre
Laguila et al.(14)	Revisión Bibliográfica	Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	Segundo trimestre

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

- La aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas es la forma más segura y eficiente para la protección materno-fetal.
- Los diversos estudios disponibles hasta la actualidad informan una buena respuesta inmunológica materna, así como la transferencia de anticuerpos al feto, disminuyendo las complicaciones que podrían ocurrir por la infección del SARS-CoV-2.
- En cuanto a los efectos secundarios a causa de la vacuna en mujeres embarazadas estos se presentaron a nivel local con dolor en el sitio de aplicación y sistémico con fatiga, dolor de cabeza, mialgia, escalofríos, náuseas, dolor articular, fiebre y vómitos.
- Sin embargo, en cuanto al trimestre más adecuado para la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 en mujeres embarazadas no está del todo claro, por lo que su aplicación dependerá de los esquemas de vacunación que manejen en cada país.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias Bibliográficas

1. Wong R, Díaz J, Bautista P, García M, Ángel A, Vite X, et al. Vacunas contra la COVID-19. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2021;19(3):429–44. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2021/am213u.pdf>
2. Falsaperla R, Leone G, Familiari M, Ruggieri M. COVID-19 vaccination in pregnant and lactating women: a systematic review. *Expert Review of Vaccines* [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 25];20(12):1619–28. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14760584.2021.1986390>
3. Rawal S, Tackett R, Stone R, Young H. COVID-19 vaccination among pregnant people in the United States: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2023 Apr 25];4(4). Available from: <http://www.ajogmfm.org/article/S2589933322000581/fulltext>
4. Kalafat E, Heath P, Prasad S, Brien P, Khalil A. COVID-19 vaccination in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2023 Apr 25];227(2):136–47. Available from: <http://www.ajog.org/article/S0002937822003647/fulltext>
5. Stafford I, Parchem J, Sibai B. The coronavirus disease 2019 vaccine in pregnancy: risks, benefits, and recommendations. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2023 Apr 25];224(5):484–95. Available from: <http://www.ajog.org/article/S0002937821000776/fulltext>
6. Lv D, Peng J, Long R, Lin X, Wang R, Wu D, et al. Exploring the Immunopathogenesis of Pregnancy With COVID-19 at the Vaccination Era. *Front Immunol*. 2021 Jul 8;12:2134.
7. Klein S, Creisher P, Burd I. COVID-19 vaccine testing in pregnant females is necessary. *J Clin Invest* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Apr 25];131(5). Available from: <https://doi.org/10.1172/JCI147553>
8. Male V. SARS-CoV-2 infection and COVID-19 vaccination in pregnancy. *Nature Reviews Immunology* 2022 22:5 [Internet]. 2022 Mar 18 [cited 2023 Apr 25];22(5):277–82. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41577-022-00703-6>
9. Pramanick A, Kanneganti A, Wong J, Li S, Dimri P, Mahyuddin A, et al. A reasoned approach towards administering COVID-19 vaccines to pregnant women. *Prenat Diagn* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Apr 25];41(8):1018–35. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pd.5985>

10. Ziegler C, Allon S, Nyquist S, Mbanjo I, Miao V, Tzouanas C, et al. SARS-CoV-2 Receptor ACE2 Is an Interferon-Stimulated Gene in Human Airway Epithelial Cells and Is Detected in Specific Cell Subsets across Tissues. *Cell* [Internet]. 2020 May 28 [cited 2023 May 8];181(5):1016-1035.e19. Available from: <http://www.cell.com/article/S0092867420305006/fulltext>
11. Nunes M, Madhi S. COVID-19 vaccines in pregnancy. *Trends Mol Med* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2023 Apr 25];28(8):662–80. Available from: <http://www.cell.com/article/S1471491422001083/fulltext>
12. Pratama N, Wafa I, Budi D, Putra M, Wardhana M, Wungu C. mRNA Covid-19 vaccines in pregnancy: A systematic review. *PLoS One* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2023 Apr 25];17(2):e0261350. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0261350>
13. Hagrass A, Almadhoon H, kafarna M, Almaghary B, Nourelden A, Fathallah A, et al. Maternal and neonatal safety outcomes after SAR-CoV-2 vaccination during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 Apr 25];22(1):1–19. Available from: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-022-04884-9>
14. Laguila A, Marques A, Cardozo D, Valentini J, Laguila J, Bahls L. Vaccine Protection Through Placenta and Breastfeeding: The Unmet Topic in COVID-19 Pandemic. *Front Immunol*. 2022 Jun 3;13:2752.
15. Pettiroso E, Giles M, Cole S, Rees M. COVID-19 and pregnancy: A review of clinical characteristics, obstetric outcomes and vertical transmission. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2023 May 8];60(5):640–59. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ajo.13204>
16. Joubert E, Kekeh Allen, Amin C. COVID-19 and novel mRNA vaccines in pregnancy: an updated literature review. *BJOG* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2023 Apr 26];129(1):21–8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1471-0528.16973>
17. Penfield C, Brubaker S, Limaye M, Lighter J, Ratner A, Thomas K, et al. Detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in placental and fetal membrane samples. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2023 Apr 26];2(3):100133. Available from: <http://www.ajogmfm.org/article/S2589933320300768/fulltext>

18. Januszek S, Faryniak A, Barnaś E, Łoziński T, Góra T, Siwiec N, et al. The Approach of Pregnant Women to Vaccination Based on a COVID-19 Systematic Review. *Medicina* 2021, Vol 57, Page 977 [Internet]. 2021 Sep 17 [cited 2023 Apr 26];57(9):977. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/57/9/977/htm>
19. Magon N, Prasad S, Mahato C, Sharma JB. COVID-19 vaccine and pregnancy: A safety weapon against pandemic. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2022 Mar 1;61(2):201–9.
20. Shook L, Fallah P, Silberman J, Edlow A. COVID-19 Vaccination in Pregnancy and Lactation: Current Research and Gaps in Understanding. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021 Sep 16;11:899.
21. Wang P, Lee W, Yang S, Tsui K, Chang C, Lee F. The impact of COVID-19 in pregnancy: Part II. Vaccination to pregnant women. *J Chin Med Assoc* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2023 Apr 25];84(10):903–10. Available from: https://journals.lww.com/jcma/Fulltext/2021/10000/The_impact_of_COVID_19_in_pregnancy__Part_II_.2.aspx
22. Martins I, Louwen F, Campos D, Mahmood T. [Formula presented]EBCOG position statement on COVID-19 vaccination for pregnant and breastfeeding women. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Apr 26];262:256–8. Available from: <http://www.ejog.org/article/S030121152100244X/fulltext>
23. Safadi M, Spinardi J, Swerdlow D, Srivastava A. COVID-19 disease and vaccination in pregnant and lactating women. *American Journal of Reproductive Immunology* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2023 Apr 26];88(1):e13550. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/aji.13550>
24. Badell M, Dude C, Rasmussen S, Jamieson D. Covid-19 vaccination in pregnancy. *BMJ* [Internet]. 2022 Aug 10 [cited 2023 Apr 26];378. Available from: <https://www.bmj.com/content/378/bmj-2021-069741>
25. Moore K, Suthar M. Comprehensive analysis of COVID-19 during pregnancy. *Biochem Biophys Res Commun.* 2021 Jan 29;538:180–6.
26. Prasad S, Kalafat E, Blakeway H, Townsend R, Brien P, Morris E, et al. Systematic review and meta-analysis of the effectiveness and perinatal outcomes of COVID-19 vaccination in pregnancy. *Nature Communications* 2022 13:1 [Internet]. 2022 May 10 [cited 2023 Apr 26];13(1):1–8. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-30052-w>

27. Rose D, Salvatori G, Dotta A, Auriti C. SARS-CoV-2 Vaccines during Pregnancy and Breastfeeding: A Systematic Review of Maternal and Neonatal Outcomes. *Viruses* 2022, Vol 14, Page 539 [Internet]. 2022 Mar 5 [cited 2023 Apr 26];14(3):539. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/3/539/htm>
28. Craig A, Hughes B, Swamy G. Coronavirus disease 2019 vaccines in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Apr 26];3(2):100295. Available from: <http://www.ajogmfm.org/article/S2589933320302883/fulltext>
29. Garg I, Shekhar R, Sheikh A, Pal S. COVID-19 Vaccine in Pregnant and Lactating Women: A Review of Existing Evidence and Practice Guidelines. *Infectious Disease Reports* 2021, Vol 13, Pages 685-699 [Internet]. 2021 Jul 31 [cited 2023 Apr 26];13(3):685–99. Available from: <https://www.mdpi.com/2036-7449/13/3/64/htm>
30. Luxi N, Giovanazzi A, Capuano A, Crisafulli S, Cutroneo P, Fantini M, et al. COVID-19 Vaccination in Pregnancy, Paediatrics, Immunocompromised Patients, and Persons with History of Allergy or Prior SARS-CoV-2 Infection: Overview of Current Recommendations and Pre- and Post-Marketing Evidence for Vaccine Efficacy and Safety. *Drug Safety* 2021 44:12 [Internet]. 2021 Nov 5 [cited 2023 Apr 26];44(12):1247–69. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40264-021-01131-6>
31. Sarwal Y, Sarwal T, Sarwal R. Prioritizing pregnant women for COVID-19 vaccination. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2023 Apr 26];155(1):57–63. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ijgo.13816>
32. Ciapponi A, Bardach A, Mazzoni A, Alconada T, Anderson S, Argento F, et al. Safety of components and platforms of COVID-19 vaccines considered for use in pregnancy: A rapid review. *Vaccine*. 2021 Sep 24;39(40):5891–908.
33. Zauche L, Wallace B, Smoots A, Olson C, Oduyebo T, Kim S, et al. Receipt of mRNA COVID-19 vaccines preconception and during pregnancy and risk of self-reported spontaneous abortions, CDC v-safe COVID-19 Vaccine Pregnancy Registry 2020-21. *Res Sq* [Internet]. 2021 Aug 9 [cited 2023 Apr 26]; Available from: <https://www.researchsquare.com>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

